

# Modelo de evaluación de cadenas de suministro en el sector de confecciones de Barranquilla

## Evaluation model of supply chain apparel of Barranquilla

*E. de la Hoz Granadillo\**, *T. Fontalvo Herrera\*\**, *J. Morelos Gómez\*\*\**

### RESUMEN

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de las operaciones logísticas de la cadena de suministro del sector de confecciones de Barranquilla; en primera instancia se hace una revisión del marco teórico de la definición y conceptualización de las cadenas de suministro, modelos de referencia en la gestión y análisis de cadenas de suministro y se utiliza la estadística descriptiva para caracterizar el sector a partir de la cuantificación de variables de las operaciones logísticas asociadas a estas empresas, lo que sirvió para determinar los factores claves con mayor impacto en el mejoramiento de la competitividad de las empresas de confecciones. Como resultado de la investigación se determinó y validó un modelo de evaluación de cadena de suministro que integre cada uno de sus eslabones y permita una mejor coordinación de las actividades logísticas de aprovisionamiento, producción y suministro.

**Palabras clave:** Cadena de suministro, Modelos de integración, Proveedores, Clientes, Distribución.

### ABSTRACT

This article presents the results obtained in the evaluation of logistics supply chain apparel sector of Barranquilla; in the first instance we review the theoretical framework of the definition and conceptualization of supply chains, models reference in the management and supply chain analysis is used descriptive statistics to characterize the sector from the quantification of variables of logistics operations associated with these companies, which served to determine the key factors with the greatest impact on improving competitiveness of the apparel companies. As a result of the investigation it was determined and validated an assessment model that integrates supply chain each link and allow better coordination of the logistics of supply, production and supply.

**Key words:** Supply chain, Integration models, Suppliers, Customers, Distribution.

\* Facultad Ciencias Económicas, Programa de Administración Industrial. Universidad de Cartagena, Avenida El Consulado Calle 30 No. 48-152 Cartagena 1382. Bolívar, Colombia. ejdelahoz@yahoo.com

\*\* Facultad Ciencias Económicas, Jefe del Departamento de Organización Industrial, Programa de Administración Industrial. Universidad de Cartagena, Avenida El Consulado Calle 30 No. 48-152 Cartagena 1382. Bolívar, Colombia. tomasjosefontalvo@gmail.com

\*\*\* Facultad Ciencias Económicas, Director de Programa, Programa de Administración Industrial. Universidad de Cartagena, Avenida El Consulado Calle 30 No. 48-152 Cartagena 1382. Bolívar, Colombia. jmgco@yahoo.com

## 1. INTRODUCCIÓN

En este artículo se desarrolló un modelo para evaluar la integración de la cadena de suministro interna y externa del sector de confecciones de Barranquilla, tomando para este estudio las empresas registradas en la Cámara de Comercio de esta ciudad.

Con el fin de realizar la construcción conceptual del modelo, se identificaron los factores claves o eslabones de la cadena de suministro, así como de las variables que influyen en el flujo de información y de materiales a lo largo de la cadena. Para lo cual fue necesario construir una escala de Likert, y definir los criterios de valoración y cuantificación en la integración de los procesos operativos y logísticos del sector con lo que se evaluó el estado de desempeño de la cadena de tal forma que se pudiera realizar un análisis cuantitativo del desempeño de las empresas de confecciones que apoye y oriente la gestión logística mejorando estructuralmente la toma de decisiones en el sector.

El artículo se estructuró de la siguiente manera: revisión del marco teórico sobre la definición y conceptualización de las cadenas de suministro, modelos de referencia en la gestión y análisis de cadenas de suministro como son el modelo integracionista, planificación colaborativa y el modelo de referencia de las Operaciones de la Cadena de Suministros (SCOR® por sus siglas en inglés). A partir del marco teórico se estructuró un modelo que sirvió de fundamento para la evaluación de los eslabones de la cadena de suministro inmediata del sector de confecciones de la ciudad de Barranquilla. Seguidamente se expone la metodología de investigación empírica y se presentan las variables asociadas al modelo. Por último, se aportan las conclusiones relacionadas a la validación del modelo.

## 2. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de este artículo de investigación se trabajó con los referentes conceptuales asociados con la revisión del marco teórico sobre la definición y conceptualización de las cadenas de suministro, modelos de referencia en la gestión y análisis de cadenas de suministro como son el modelo integracionista, planificación colaborativa y el modelo de referencia de las Operaciones de la Cadena de Suministros (SCOR® por sus siglas en inglés).

### 2.1 Cadena de suministro

Una cadena de suministro en sí es una red de procesos que incluye a los proveedores de materia prima, a las plantas que transforman estos materiales en productos útiles y a los centros de distribución que llevan esos productos a los clientes [1].

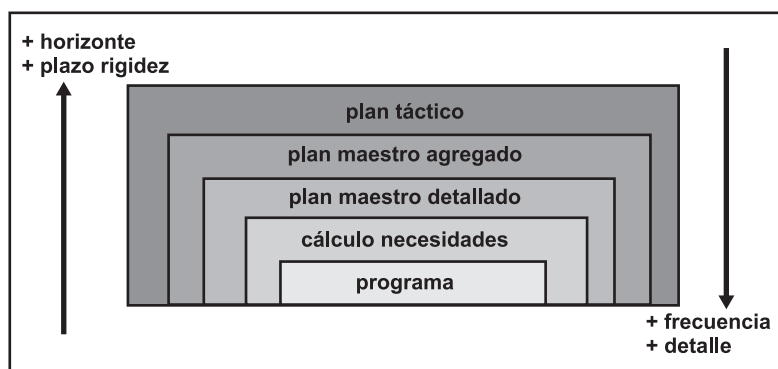
Bajo ese significado de cadena de suministro, se puede definir la administración de la cadena de suministro como el conjunto de acciones, métodos, sistemas y liderazgo que tomamos para influenciar el comportamiento de la cadena de suministro con el fin de obtener los resultados deseados [2]. Otros

autores como Mentzer, DeWitt y Keebler definen la administración de la cadena de suministro como una “coordinación sistémica y estratégica de las funciones de negocio tradicionales dentro de una compañía particular y a través de negocios en la cadena de suministro, con el propósito de mejorar el desempeño a largo plazo de las compañías individuales y de la cadena de suministro como un todo” [3].

La misión de la administración de la cadena de suministro puede plantearse utilizando las palabras de Goldratt en su libro *La meta*: “incrementar el rendimiento mientras se reducen simultáneamente tanto el inventario como el gasto operativo” [4]. En esta definición el rendimiento se refiere a la tasa en la que ocurren las ventas al cliente final.

## 2.2 Modelo de planificación colaborativa

Según R. Companys [5], la planificación es una actividad muy genérica y por consiguiente puede referirse a fenómenos muy distintos con enfoques y grado de detalle también distintos. La concepción jerárquica de la planificación presupone diversos niveles correlacionados de planificación, en la que cada nivel tiene mayor horizonte que el siguiente y constituye para este una reducción del intervalo de variación del objeto.



**Figura 1. Enlace de los planes colaborativos**

Fuente: Tomado de R. Companys [5]

La jerarquización de los planes es tal que, dados dos consecutivos, el de rango superior enmarca al del rango siguiente en el que actúa contribuyendo, a la vez, en la concreción de sus objetivos y en la reducción de su variabilidad a través de la introducción de condicionantes o restricciones.

La planificación y el control de las operaciones como por ejemplo la producción, la gestión de stocks, y el proceso de distribución a lo largo de la cadena de suministro son un aspecto clave en la administración de la cadena de suministro [6], identifican varias tareas de planificación relevantes y las clasifican en dos dimensiones, el horizonte de planificación y el proceso de la cadena de suministro, formando una matriz conocida como la matriz de planificación de la cadena de suministro, figura 2.

A nivel operativo el plan maestro de planificación juega un papel crucial ya que permite equilibrar el suministro con la demanda a lo largo del horizonte de planificación y sincronizar las operaciones a través de la cadena de suministro [7]. Para conseguir este objetivo proponen una única tarea de planificación centralizada para toda la cadena, figura 2. Esta planificación centralizada requiere un alto grado de integración entre las diferentes unidades que forman parte de ella. La cuestión radica en cómo se puede integrar y coordinar la planificación entre las diferentes partes.

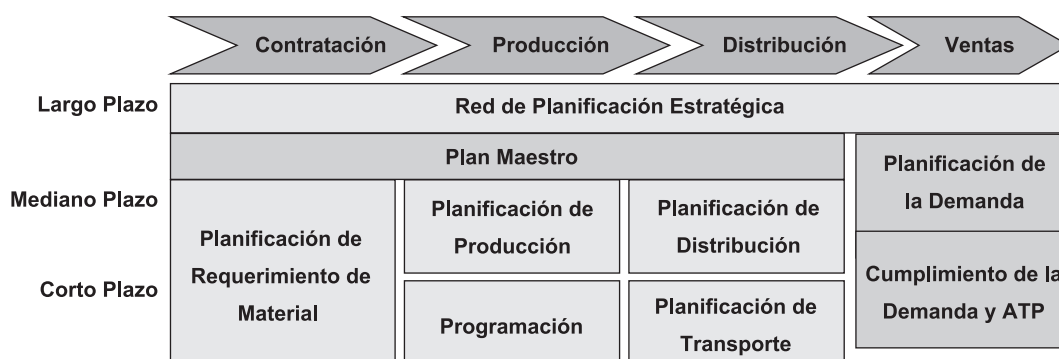


Figura 2. Matriz de planificación de la cadena de suministro

Fuente: Tomado de J. Rohde, H. Meyr y M. Wagner [6]

Por otra parte, la Planeación colaborativa, pronóstico y reabastecimiento (*Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment*, CPFR) es un concepto que tiene como objetivo mejorar la integración de la cadena de suministro mediante el apoyo y la asistencia conjunta de las mejores prácticas. El CPFR busca la gestión cooperativa del inventario a través de la visibilidad y la reposición de productos a lo largo de la cadena de suministro. La información compartida entre los proveedores y las cadenas ayuda en la planeación y la satisfacción de las demandas de los clientes a través de un sistema de información compartida. Esto permite la continua actualización del inventario y futuras necesidades, haciendo que el proceso de extremo a extremo en la cadena de suministro sea más eficiente. La eficiencia es creada a través de la disminución de los gastos de comercialización, el inventario, la logística y el transporte a través de todos los socios comerciales. El CPFR se inició en el año 1995 como iniciativa co-dirigida por el Vicepresidente de la Cadena de Suministro, el Jefe Oficial de IT, y el Vicepresidente de Desarrollo de Aplicaciones de Wal-Mart, y la firma de estrategias Benchmarking Partners. La iniciativa fue llamada originalmente CFA [8].

Las tareas de Análisis incluyen la gestión de las excepciones, la supervisión activa de la planeación y operación de las condiciones no contempladas, y la determinación del desempeño, a través del cálculo de las métricas dominantes para evaluar el logro de las metas de negocio, para descubrir tendencias, o para desarrollar estrategias alternativas [8]. Así mismo, el concepto de planificación colaborativa se

puede aplicar tanto al proceso de planificación que se extiende hacia los clientes como al proceso de planificación hacia los proveedores. En los últimos años han aparecido nuevos conceptos en diferentes sectores que pretenden reconciliar ambos procesos, como por ejemplo:

**2.2.1 Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment –CPFR–.** En el sector del gran consumo CPFR es una iniciativa entre todos los participantes en la cadena de suministro que intenta mejorar la relación entre ellos a través de una gestión conjunta del proceso de planificación y de un intercambio de información.

**2.2.2 Collaborative Development Chain Management –CDCM–.** Que sigue las ideas de Ingeniería Simultánea centrándose en el desarrollo de productos, conjuntamente entre varios socios, a través de sistemas basados en la tecnología web.

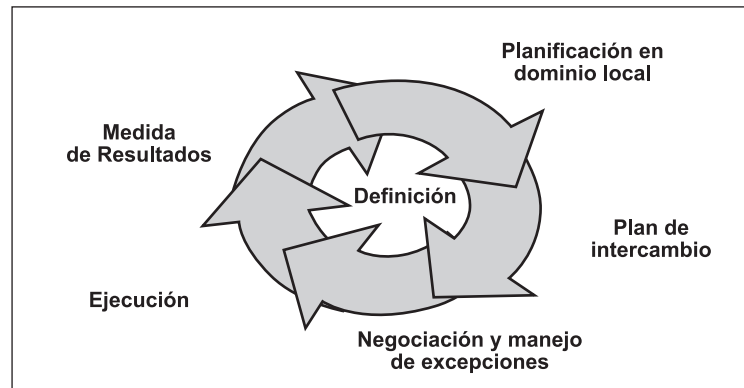
Según la situación relativa de las entidades que se coordinan dentro de la red de cadena de suministro, se distinguen principalmente dos posiciones que conducen a dos tipos de colaboración: la coordinación vertical o jerárquica y la coordinación horizontal.

En todos los procesos de colaboración cabe tener presentes las ideas desarrolladas por los autores de la teoría de juegos [9] [10], no solo es importante saber si es posible y estable la colaboración, sino también la forma razonable de compartir los beneficios que conjuntamente se obtienen de ella.

Según C. Kilger y B. Reuter [11], una relación de colaboración exitosa implica que uno de los socios dirija el proceso de planificación colaborativa y defina las reglas y estándares de colaboración. Este modelo de colaboración se puede asimilar al modelo organizativo de empresa extendida. Sin embargo, últimamente se conocen experiencias satisfactorias de cadenas de suministro en las que los diferentes socios se organizan a modo de empresa virtual, sin que ninguna tenga una posición de liderazgo sobre las demás.

Una vez se ha acordado la relación de colaboración entre las diferentes empresas, se inicia un proceso de colaboración que pasa, normalmente, por las siguientes etapas (figura 3), de forma cíclica.

1. Definición
2. Planificación en el dominio local
3. Plan de intercambio
4. Negociación y manejo de excepciones
5. Ejecución
6. Medidas de los resultados



**Figura 3. Proceso genérico de colaboración**

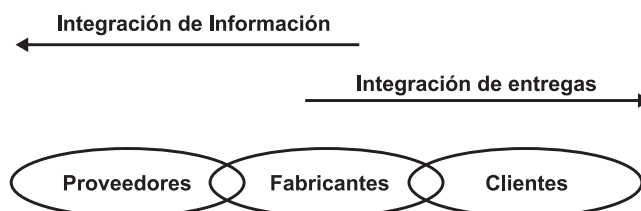
Fuente: Tomado de H. Stadler y C. Kilger [12]

La definición del tipo de colaboración entre los socios implica un acuerdo formal que defina el camino a seguir conjuntamente. Este acuerdo debe definir la implicación de cada socio y los beneficios a obtener, los productos o servicios en colaboración, el horizonte de colaboración y los mecanismos de resolución de conflictos [12].

### 2.3 Modelo integracionista

Algunos autores reconocen que la integración es un principio fundamental de la administración de la cadena de suministro [13] [14]. El fundamento teórico para esta integración de la cadena de suministro puede ser rastreado al Modelo de la Cadena de Valor de Porter y específicamente, a su noción de los enlaces o vínculos. Un enlace es la relación entre la forma en que una actividad de valor es llevada a cabo y el costo o desempeño de otra. Porter aboga por la identificación y explotación estratégica de los vínculos dentro de la cadena de valor de la empresa (enlaces horizontales) y entre la cadena de valor de la empresa y las cadenas de valor de sus clientes y proveedores (enlaces verticales). Optimizar los vínculos en las actividades de valor y en particular, optimizar los enlaces verticales, es el propósito central de la integración de la cadena de suministro. Esta integración debe generar un desempeño superior [1].

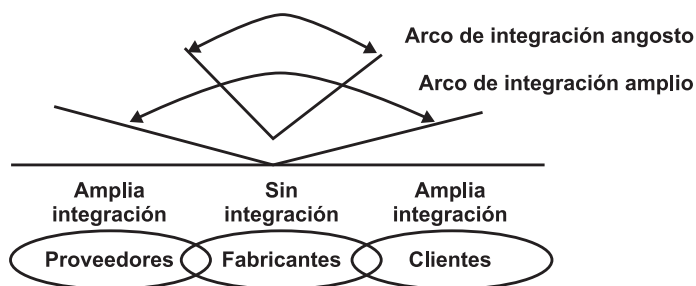
La literatura sugiere que hay dos formas interrelacionadas de integración que los fabricantes regularmente emplean como enlaces verticales [15]. El primer tipo de enlace es la coordinación e integración del flujo físico de entregas hacia delante: de los proveedores a los fabricantes y de los fabricantes a los clientes. El segundo tipo de enlace es la coordinación de la tecnología de información y de flujo de datos hacia atrás: de los clientes a los fabricantes y de los fabricantes a los proveedores [16]. Ambos tipos de enlaces son ilustrados en la figura 4.



**Figura 4. Integración en la cadena de suministro**

Fuente: Tomado de M. Frohlich, R. Westbrook (2001)

Cuando la necesidad de desarrollar actividades operacionales compartidas es aceptada entre los proveedores, fabricantes y clientes, entonces la cuestión estratégica de los enlaces verticales se convierte en una de dirección y grado. Tomando estas dos características como las dimensiones clave para representar una posición estratégica, es posible ilustrarlas gráficamente como un arco. Como se muestra en la figura 5, la dirección del arco representa el segmento indicando si la empresa está inclinada hacia el cliente o hacia el proveedor y el grado del arco representa la cantidad de integración [15].



**Figura 5. Grados de integración**

Fuente: Tomado de M. Frohlich, R. Westbrook [15]

### 3. METODOLOGÍA

Esta es una investigación en donde se utiliza un análisis cualitativo, descriptivo propositivo y cuantitativo, soportada en un análisis de las variables que intervienen en el flujo de información y de materiales en el proceso logístico de la cadena de suministro. Con lo que se estableció un modelo matemático que conceptuará el nivel de integración en los eslabones proveedores, clientes y productores a partir del diseño de una escala valorativa de las variables identificadas como fundamentales en los procesos logísticos.

En primera instancia, se identificaron las pequeñas y medianas empresas del sector de confecciones, dedicadas al procesamiento de prendas de vestir y que encontrarán debidamente registradas en la Cámara de Comercio de Barranquilla. Seguidamente se procedió a caracterizar las operaciones logísticas que realizan cotidianamente estas empresas lo que permitió conocer los procesos desde la gestión con los proveedores, el proceso productivo hasta el servicio y satisfacción del cliente.

Para el desarrollo de esta investigación, se tomaron 14 pequeñas y medianas empresas pertenecientes al sector textil-confecciones de Barranquilla, a las cuales se aplicaron encuestas dirigidas a los empresarios o personal relacionados con las actividades logísticas de la empresa en donde se determinó la variabilidad de las operaciones logísticas en la integración de la cadena de suministro para establecer las necesidades de aplicación de modelos de cadena de suministro a través de los modelos de integración determinando de esta manera los factores claves de integración como son los clientes, proveedores y operaciones.

#### 4. RESULTADO

##### 4.1. Modelo matemático del nivel de integración de la cadena de suministro

El modelo diseñado para la cuantificación del nivel de integración de la cadena de suministro se basa en los conceptos desarrollados por el Dr. Bowersox en un estudio denominado Supply Chain 2000 realizado en la Universidad del Estado de Michigan (MSU), Estados Unidos, el cual abarca los requerimientos para conectar a los proveedores de materias primas y/o recursos con los clientes finales de manera continua.

El modelo matemático propuesto cuantifica el nivel de integración de la cadena de suministro en su totalidad ( $I_t$ ), así como de sus eslabones (factores claves) proveedores ( $I_p$ ), clientes ( $I_c$ ) y confecciones ( $I_i$ ) a partir de la evaluación de cada uno de los elementos principales, asociados a los factores claves.

*Nivel de integración proveedores-sector confecciones  $I_p$ :*

$$I_p = \frac{1}{5} * \frac{\sum_{p=1}^n X_p}{n} * 100, \quad \text{ec. (1)}$$

*Nivel de integración interna  $I_i$ :*

$$I_i = \frac{1}{5} * \frac{\sum_{i=1}^m X_i}{m} * 100, \quad \text{ec. (2)}$$

*Nivel de integración sector confecciones-clientes  $I_c$ :*

$$I_c = \frac{1}{5} * \frac{\sum_{c=1}^k X_c}{k} * 100, \quad \text{ec. (3)}$$

*Nivel de integración total de la cadena de suministro inmediata  $I_t$ :*

$$I_t = \frac{1}{5} * \frac{\sum_{p=1}^n X_p + \sum_{i=1}^m X_i + \sum_{c=1}^k X_c}{n + m + k} * 100 \quad (4)$$



Donde:

$X_p$ : Valor de los elementos principales del factor clave Integración proveedores.

$X_i$ : Valor de los elementos principales del factor clave Integración interna.

$X_c$ : Valor de los elementos principales del factor clave Integración del cliente.

n: Número de elementos principales del factor clave Integración proveedores.

m: Número de elementos principales del factor clave Integración interna.

K: Número de elementos principales del factor clave Integración del cliente.

#### 4.2 Escala valorativa nivel de integración

Para definir una escala valorativa del nivel de integración se realizó una consulta de tres expertos en el que se buscó definir los niveles valorativos apropiados desde el más bajo hasta el más alto, así como el consenso en el intervalo porcentual de integración de cada nivel. La escala permite establecer una calificación cualitativa a partir de los resultados cuantitativos obtenidos en la encuesta. El consenso del juicio de expertos se muestra en la tabla 1, seguidamente se definen cada uno de los niveles de integración.

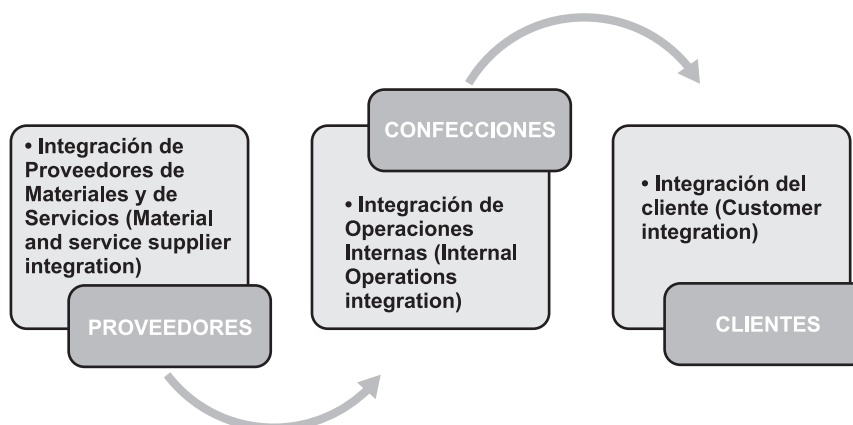
Tabla 1. Escala valorativa para el nivel de integración de la cadena de suministro

INTERVALO	NIVEL
0% - < 40%	Bajo
40% - < 60%	Medio
60% - < 80%	Alto
80% - < 100%	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia

- **Nivel Bajo:** Esta valoración representa muy poca integración en la cadena de suministro, se deben iniciar programas que permitan un mejor flujo de información entre los componentes de la cadena de suministro.
- **Nivel Medio:** Existen algunos elementos principales que facilitan el flujo de información. Se deben establecer los factores claves críticos en la cadena de suministro y desarrollar planes de mejoramiento.
- **Nivel Alto:** Existe una buena integración de la cadena de suministro. Se deben establecer los elementos principales críticos en el proceso de integración de la cadena de suministro.
- **Muy Alto:** Existe una muy buena integración en la cadena de suministro. Se deben fortalecer los canales de comunicación entre los eslabones de la cadena. Mejorar elementos principales.

A continuación se describen los factores claves en la integración de la cadena de suministro inmediata de una organización, figura 6, así como los elementos principales que intervienen.



**Figura 6. Factores claves en la integración de la cadena de suministro**

Fuente: Elaboración propia

#### 4.3 Integración del cliente (*customer integration*)

La integración del cliente es un factor clave (*competency*) que permite a las empresas construir relaciones duraderas con clientes seleccionados. En la presente investigación la integración del cliente es conducida por seis elementos principales (*capabilities*), que son: segmentación, importancia, agilidad, flexibilidad, compartir información y colaboración que de manera interrelacionada logran mejorar la integración del cliente.

- ✓ **SEGMENTACIÓN** (*Segmental focus*). Refleja la creencia de que no todos los clientes tienen las mismas expectativas y no necesariamente desean o merecen el mismo nivel de servicio. Esto nace de la idea de que las empresas deberían identificar el núcleo de clientes más conveniente para el negocio y después conocer o exceder las expectativas mediante el suministro de un servicio único de valor agregado.
- ✓ **IMPORTANCIA** (*Relevancy*). Señala la importancia de que las empresas no solo satisfagan las necesidades existentes sino también las que puedan surgir.
- ✓ **AGILIDAD** (*Responsiveness*). Se refiere a la adaptación eficiente y efectiva de los requerimientos únicos del cliente. Y depende de un sistema operativo que reaccione rápidamente al cambio más que a los pronósticos de requerimientos anticipados.
- ✓ **FLEXIBILIDAD** (*Flexibility*). Es la capacidad de adaptarse en circunstancias de operación inesperadas. Depende de un sistema operativo que reaccione rápidamente al cambio y no solo a situaciones pronosticadas.
- ✓ **COMPARTIR INFORMACIÓN** (*Information sharing*). El compartir información envuelve la voluntad para intercambiar claves técnicas, financieras, operativas e información estratégica con los clientes externos de la cadena de suministro.
- ✓ **COLABORACIÓN** (*Collaborative, forecasting and planning*). La colaboración en la planeación y en la elaboración de presupuestos permite que los clientes y los proveedores desarrollen una visión compartida basada en el compromiso mutuo y en planes de acción generados conjuntamente.

#### 4.4 Integración de operaciones internas (*internal operations integration*)

La integración de procesos internos requiere de un compromiso fundamental en la excelencia de los procesos de la empresa a través del esfuerzo coordinado para alcanzar un alto nivel de los servicios básicos al costo total más bajo. Esta integración genera un efecto sinérgico que aumenta la competitividad de la empresa, y está dado por ocho elementos principales que son: unificación interfuncional, estandarización, simplificación, conformidad, adaptación estructural, administración de información, comunicación interna y evaluación funcional.

- ✓ UNIFICACIÓN INTERFUNCIONAL (*Cross-functional unification*). Este elemento se mide por la reducción de la estructura formal organizacional a una integración más completa de operaciones. Otro indicador que mide este elemento es el cambio en la orientación de una administración por funciones a una administración por procesos. Los administradores de equipos de trabajo multifuncionales utilizan información de diferentes fuentes y están facultados para tomar decisiones inmediatas.
- ✓ ESTANDARIZACIÓN (*Standardization*). Aquí se establecen políticas, procedimientos y prácticas comunes para reducir la incertidumbre asociada con las operaciones logísticas rutinarias. Esta presiona a los recursos a enfocarse en las situaciones emergentes y en excepciones de la norma.
- ✓ SIMPLIFICACIÓN (*Simplification*). Es reducir las operaciones y las rutinas de trabajo, como también reducir la complejidad asociada con la proliferación de productos y promociones de la mercadotecnia.
- ✓ CONFORMIDAD (*Compliance*). Se relaciona con la aplicación y con la adherencia a las operaciones establecidas y a los estándares administrativos a través de las facilidades.
- ✓ ADAPTACIÓN ESTRUCTURAL (*Structural adaptation*). Se refiere a la modificación de las redes logísticas y de las cadenas de suministro. Así como también al despliegue de activos físicos para facilitar la integración.
- ✓ ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN (*Information management*). Se enfoca en la distribución de los recursos de la cadena de suministro mediante transacciones en ambos sentidos a través de todo el ciclo desde la emisión de la orden hasta su entrega. Con el objetivo de permitir a los tomadores de decisiones diseñar e implantar soluciones provechosas para los clientes.
- ✓ COMUNICACIÓN INTERNA (*Internal communication*). Utiliza sistemas tecnológicos para el intercambio de información a través de los límites funcionales en un formato oportuno, responsable, y útil.
- ✓ EVALUACIÓN FUNCIONAL (*Functional assessment*). Expande el número y tipo de indicadores internos de desempeño usados, y mejora la calidad, la puntualidad, la exactitud, y la disponibilidad de los datos.

#### 4.5 Integración de proveedores de materiales y de servicios (*material and service supplier integration*)

Históricamente, las empresas han intentado reducir los conflictos de la cadena de suministro mediante

la obtención de mejores niveles en el proceso de negocio. La estrategia de negocio original de Henry Ford es un intento legendario de usar la posesión para alcanzar la integración vertical de la cadena de suministro. El sueño de Ford era lograr la posesión y la administración total del proceso para generar valor, y así, poder reducir los desperdicios e incrementar la importancia (*relevancy*). El problema con la posesión basada en una integración vertical es que se requiere de una gran inversión de capital y de una estructura organizacional increíblemente compleja.

La integración de operaciones con proveedores de materiales y de servicios es necesaria para formar un flujo de trabajo interno y externo que venza las barreras financieras de la posesión vertical. Este proceso de integración también requiere de compromisos extraordinarios de tiempo y de administración de recursos, y esto puede requerir inversiones significativas de capital para la adquisición del sistema para compartir información y del equipo de operación compatible. El desarrollo de estructuras para facilitar esta integración no es una tarea fácil o rápida. La alineación estratégica, la fusión operacional, las relaciones financieras, la administración de proveedores, y compartir información entre los proveedores son elementos que deben ser desarrollados.

- ✓ ALINEACIÓN ESTRATÉGICA (*Strategic alignment*). Esta requiere que los integrantes de la cadena de suministro tengan una visión común de los procesos para crear el valor total, además de compartir la responsabilidad necesaria para lograrlo. Las empresas deben identificar cuidadosamente y seleccionar socios con visiones, estrategias, y elementos operacionales complementarios.
- ✓ FUSIÓN OPERACIONAL (*Operational fusion*). A través de esta, los socios de la cadena de suministro deben comunicarse de tal manera que se reduzca la duplicidad, redundancia y tiempo utilizado para mantener la sincronización.
- ✓ RELACIONES FINANCIERAS (*Financial linkage*). Es la buena voluntad para compartir riesgos y beneficios en la colaboración para la consolidación de grandes metas.
- ✓ ADMINISTRACIÓN DE PROVEEDORES (*Supplier management*). Esta refleja la importancia de que la fuerza de una cadena de suministro depende de la solidez de la relación con su proveedor. Por esto la importancia de extender la administración para incluir en la estructura jerárquica los proveedores de nuestros proveedores.
- ✓ COMPARTIR INFORMACIÓN (*Information sharing*). El compartir información envuelve la voluntad para intercambiar claves técnicas, financieras, operativas e información estratégica con proveedores de la cadena de suministro.

Teniendo como base los elementos anteriormente señalados se diseñó un instrumento valorativo en el que se cuantifica el nivel de los factores claves: integración de clientes, integración de operaciones internas, integración de proveedores de materiales y de servicios. Se utilizó una escala de Likert de cinco puntos, donde las respuestas para cada pregunta van de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo), con un punto intermedio 3 (Ni de acuerdo ni en desacuerdo).

## 5. CONCLUSIÓN

Los resultados revelan la falta de una estructura bien definida en la cadena de suministro de las pequeñas y medianas empresas del sector de textil-confecciones, lo que pone en evidencia la necesidad de un modelo de cadena de suministro que integre cada uno de sus eslabones y permita una mejor coordinación de las actividades logísticas de aprovisionamiento, producción y suministro.

De igual manera se pudo observar que existe gran variabilidad en las actividades logísticas producto de la incertidumbre, la falta de información y comunicación entre cada uno de los componentes de la cadena. El sistema productivo no es proactivo en la anticipación de la demanda y solo responde en la medida de lo posible a los requerimientos de esta.

Seguidamente, el modelo matemático propuesto determina el nivel de integración de la cadena de suministro inmediata al sector de confecciones a través de la suma de los niveles de integración tanto internos representados por las operaciones internas del sector, como externos representados por la integración entre el sector confecciones-proveedores así como la integración entre el sector confecciones-clientes de la cadena. El modelo contempla una escala valorativa diseñada a partir del juicio de expertos en la que se establecen cuatro niveles de integración definidos en la presente investigación.

Finalmente, se validó del modelo matemático diseñado para cuantificar el nivel de integración de la cadena de suministro en el que se identificaron los elementos principales que se deben mejorar en la cadena y se diseñaron acciones de mejoramiento para cada elemento. Los resultados del instrumento mostraron la integración en la cadena de suministro de 46,6% en la integración cliente, 47,5% en integración de operaciones internas, 48,0% en la integración de proveedores de materiales y servicios y del 47,36% en la integración total de la cadena de suministro, lo que muestra un Nivel de Integración Medio, según la escala establecida y evidencia la necesidad de desarrollar mejoras en cada una de las etapas logísticas del sector.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Tan, K., Kannan, V., Handfield, R. "Supply chain management: supplier performance and firm performance". *International Journal of Purchasing and Materials Management*. EE.UU. 3-9, 1998.
- [2] Hugos, M. "Essentials of supply chain management". John Wiley and Sons Inc. New Jersey, EE.UU. 290, 2006.
- [3] Chou, D., Tan, X., Yen, D. "Web technology and supply chain management". *Information Management y Computer Security*. *Internacional Journal of Production Economics*. EE.UU. 931. 2004.
- [4] Goldratt, E. "La meta". Great Barrington: North River Press. New York, EE.UU. 450, 1999.
- [5] Companys, R. "Teoría de la decisión". CpdA-ETSEIB. *Intangible Capital*. Barcelona, España. Vol. 3. 369, 2003.

- [6] Rohde, J., Meyr, H., Wagner, M. "Die supply chain planning matrix" . PPS. Management. Volumen Número 5. 10-15, 2000.
- [7] Stadtler, H., Kilger, C. "Supply Chain Management and Advanced Planning". Architecture of Selected APS In. Segunda edición. Berlin. 143-160, 2002.
- [8] Veras, G. "Collaborative for Planning, Forecasting and Replenishment CPFR". Fecha de publicación: Junio 2008. Fecha de consulta: Febrero 2011.  
[http://www.amece.org.mx/amece/Documentos/estandares/estandares%20comunicacion/Documento\\_CPFR.pdf](http://www.amece.org.mx/amece/Documentos/estandares/estandares%20comunicacion/Documento_CPFR.pdf)
- [9] Nash, J. "The bargaining problem". *Econometría*. 155-162, 1950.
- [10] Kuhn, H., Tucker, A. "Contributions to the Theory of Games II" Princeton University Press, 1953.
- [11] Kilger, C., Reuter, B. "Collaborative Planning". *Supply Chain Management*, 2002.
- [12] Stadtler, H., Kilger, C. "Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies". Berlin, 2002.
- [13] Bechtel, C., Jayaram, J. "Supply chain management: a strategic perspective". *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 8. 15-34, 1997.
- [14] Cooper, M., Lambert, D., Pagh, J. "Supply chain management: more than a new name for logistics". *The International Journal of Logistics Management*, Vol. 8. 14, 1997.
- [15] Frohlich, M., Westbrook, R. "Ares of integration: an international study of supply chain strategies". *Journal of Operations Management*. Vol. 19. 185-200, 2001.
- [16] Trent, R., Monczka, R. "Purchasing and supply management: trends and changes throughout the 1990's". *International Journal of Purchasing and Materials Management*. 2-11, 1998.